



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 153**

51 Int. Cl.:
B01D 53/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06723234 .8**

96 Fecha de presentación : **06.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1858625**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2007**

54 Título: **Sistema para suprimir dióxido de carbono de ambientes de atmósfera controlada.**

30 Prioridad: **16.03.2005 IT VR05A0034**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.10.2011

73 Titular/es: **MARVIL ENGINEERING S.R.L.**
Via Nazionale 46/48
39040 Salorno, BZ, IT

72 Inventor/es: **Villa, Ivano y**
Mercadini, Massimo

74 Agente: **No consta**

ES 2 366 153 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Campo técnico.

La presente invención hace referencia a un sistema para suprimir dióxido de carbono de ambientes de atmósfera controlada.

5 **Estado de la técnica.**

Convencionalmente, la reducción de dióxido de carbono (CO₂) en salas de almacenamiento para preservar fruta con un bajo contenido en CO₂ y oxígeno se realiza de varias maneras, incluyendo las siguientes:

- introducción en salas de almacenamiento de sustancias químicas, tales como hidrato de calcio, capaces de reaccionar con CO₂ para obtener compuestos sólidos;

10 - uso de máquinas que atraen el aire rico en CO₂ para ponerlo en contacto con sustancias químicas particulares tales como soluciones acuosas de hidrato de potasio o de aminos particulares, que reaccionan con el CO₂ que está presente en el aire, el aire purificando siendo entonces devuelto a la sala de almacenamiento;

- introducción de nitrógeno en la sala de almacenamiento, consiguientemente reduciendo el CO₂ que está presente mediante intercambio de aire;

15 - uso de absorbentes carbón activados, modificados para tener una inyección de nitrógeno en los filtros, que permite reducir la cantidad de aire rico en oxígeno que los absorbentes carbón activados normales introducen en la sala de almacenamiento después de cada paso para regenerar los filtros con aire externo.

Los primeros dos métodos requieren un trabajo muy intensivo, un personal considerable y conllevan costes considerables para la eliminación de las sustancias químicas gastadas.

20 El tercer método conlleva costes operativos muy elevados, debido al coste de suministrar nitrógeno, mientras que el cuarto método es de lejos el más válido pero requiere la disponibilidad de dispositivos adicionales para generar y almacenar el nitrógeno y consiguientemente requiere grandes inversiones de planta y costes operativos.

Con el fin de intentar solucionar los inconvenientes señalados anteriormente, se han propuesto sistemas que tienen uno o más filtros carbón activados y uno o más filtros para absorber oxígeno utilizando tamices moleculares o químicos, que están diseñados bien para absorber el oxígeno del aire antes de que sea introducido en la sala de almacenamiento o el oxígeno que está presente en los filtros carbón activados antes del paso del aire a ser filtrado. Estos sistemas, además, están explicados en la patente italiana número 1,297,501 por Villa Ivano y Mercadini Massimo.

30 Sin embargo, en la actualidad se siente particularmente la necesidad de conservar alimentos, particularmente fruta, en ambientes que tienen un contenido extremadamente bajo de oxígeno pero también un bajo contenido de CO₂. El documento US 3740928 muestra un sistema para absorber dióxido de carbono del aire en un sistema de almacenamiento para fruta, verduras y similares.

Explicación de la invención

35 El objetivo de la presente invención es proveer un sistema para suprimir dióxido de carbono de ambientes de atmósfera controlada, particularmente para salas de almacenamiento para conservar productos alimenticios tales como fruta, que sea capaz de eliminar o en cualquier caso reducir drásticamente los inconvenientes señalados en los sistemas actualmente en uso.

40 Este objetivo y estos y otros objetos, que resultarán aparentes de mejor modo a continuación, se consiguen mediante un sistema para suprimir dióxido de carbono de ambientes de atmósfera controlada, que comprende al menos un filtro carbón activado, que está conectado a un conducto de entrada y a un conducto de salida, adaptado para introducir y extraer aire en una sala de almacenamiento, al menos un soplador estando provisto a lo largo de dicho conducto de salida, dicho soplador teniendo, corriente arriba o corriente debajo de dicho al menos un filtro carbón activado, en sucesión, un conducto de salida que puede ser controlado por una válvula de control, y una primera válvula, caracterizado por el hecho de que dicho soplador está asociado con una válvula de inversión, que está adaptada para invertir el flujo durante el paso de regeneración para realizar la regeneración de dicho al menos un filtro carbón activado en contracorriente. **Breve descripción de los dibujos**

45 Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la descripción de algunos ejemplos de realización preferidos pero no exclusivos de un sistema para suprimir dióxido de carbono de ambientes de atmósfera controlada según la invención, ilustrados mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

50 La figura 1 es una vista esquemática de un sistema con un filtro carbón activado y con purificación discontinua según la presente invención;

La figura 2 es un diagrama de un sistema con dos filtros carbón activados con purificación continua durante el paso para la absorción por el filtro carbón activado A y regeneración del filtro carbón activado B;

La figura 3 es un diagrama de un sistema con dos filtros carbón activados con tratamiento continuo en el primer paso de inversión;

5 La figura 4 es un diagrama de un sistema con dos filtros carbón activados con purificación continua durante el paso para la absorción por el filtro carbón activado B y regeneración del filtro carbón activado A;

La figura 5 es un diagrama de un sistema con dos filtros carbón activados con purificación continua durante el segundo paso de inversión.

Formas de realizar la invención

10 En los ejemplos de ejemplos de realización que siguen, las características individuales, dadas con relación a ejemplos específicos, pueden de hecho intercambiarse con otras características diferentes que existen en otros ejemplos de ejemplos de realización.

Además, se señala que cualquier cosa que se descubra como ya conocida durante el proceso de patentado se entiende que no es reclamada y que está sujeta a una renuncia.

15 Inicialmente con referencia al diagrama de la figura 1, el número de referencia 1 generalmente designa un sistema según la invención, que tiene al menos una sala de almacenamiento de atmósfera controlada C, típicamente una sala de conservación de fruta, un conducto de entrada 2 y un conducto de salida 3 para el aire a ser introducido en, y sacado de, la sala de almacenamiento C.

20 El sistema 1 tiene al menos un filtro carbón activado B, que está conectado a la sala de almacenamiento C mediante el conducto de entrada 2 y el conducto de salida 3.

En particular, el filtro carbón activado B es capaz de atrapar el CO₂ contenido en el medio fluido que fluye a través de él y está conectado en paralelo al conducto de entrada 2 y al conducto de salida 3.

25 Una primera válvula 4 está provista en el conducto de salida 3 y un soplador 5 está dispuesto corriente abajo de dicha primera válvula; un primer conducto de salida 6 está conectado entre la primera válvula 4 y el soplador 5 y está controlada por una primera válvula 7.

El filtro carbón activado B está conectado a un segundo conducto de salida 8, que está controlado por una primera válvula 9, mientras una segunda válvula 10 está provista a lo largo del conducto de entrada 2.

30 Según la presente invención, el soplador 5 está asociado con una válvula de inversión 11, que está adaptada para intercambiar la corriente durante el paso de regeneración, para regenerar el filtro carbón activado B en contracorriente.

Ventajosamente, el soplador 5 está conectado funcionalmente a un inversor 12, que está asociado con un dispositivo de control (no mostrado en las figuras) y está adaptado para aumentar la velocidad del soplador 5 (y por lo tanto la velocidad de flujo del medio fluido a través del conducto de salida 3) durante el paso para la regeneración del filtro carbón activado B.

35 Las válvulas 4, 7, 9 y 10 deben ser estancas a los gases, y a pesar de ser mostradas como válvulas únicas pueden por supuesto ser agrupadas en disposición de tres vías.

Por lo tanto, el sistema 1 descrito anteriormente tiene un único filtro carbón activado B con purificación discontinua y opera de acuerdo a cuatro pasos.

40 Durante el primer paso, o paso de absorción de CO₂, las válvulas 4 y 10 están abiertas y la válvula de inversión 11 está en la posición normal. El soplador 5 atrae aire de la sala de almacenamiento C, lo envía al filtro carbón activado B y devuelve el aire purificado a la sala de almacenamiento C. Típicamente, la duración de este primer paso es de aproximadamente 5-10 minutos. Si se utiliza un inversor 12, durante este paso una velocidad reducida del soplador 5 es utilizada al comienzo del paso, aumentándola unos pocos segundos antes de que finalice el paso.

45 En el segundo paso, o paso de intercambio, las válvulas 7 y 10 están abiertas y la válvula de inversión está aún en la posición normal; el soplador 5 atrae aire externo y lo envía al filtro carbón activado B; dicho aire, vaciado de su oxígeno, es introducido en la sala de almacenamiento C. La duración de este segundo paso es del orden de 10-20 segundos.

50 El tercer paso, o paso de regeneración, es realizado con las válvulas 7 y 9 abiertas y con la válvula de inversión 11 en la posición de inversión. El soplador 5 atrae aire externo desde la válvula 9, lo transporta a través del filtro carbón activado B, y lo devuelve afuera. La duración de este paso es similar a la duración del primer paso si el inversor 12 está

presente. De otro modo, es decir, si la velocidad del soplador 5 es constante, es conveniente proveer una duración que sea ligeramente mayor en aproximadamente 10-20%.

En el cuarto paso, o paso de descompensación, las válvulas 4 y 9 están abiertas y la válvula de inversión 11 está en la posición normal. El soplador 5 atrae aire desde la sala de almacenamiento 5 mediante la válvula 4 y lo envía al filtro carbón activado B, y el aire que pasa a través del filtro carbón activado B es entonces expulsado externamente. La duración de este paso es aproximadamente 10-20 segundos, dependiendo de la velocidad de flujo del soplador 5.

El ciclo entonces vuelve a comenzar desde el primer paso.

Los diagramas mostrados en las figuras 2 a 5 ilustran un sistema 1 con un filtro carbón activado dual (A y B), que por lo tanto es capaz de realizar una purificación continua del aire antes de que sea introducido en la sala de almacenamiento C.

Los componentes son sustancialmente los mismos que los mostrados en la figura 1, pero están duplicados; la letra de referencia A designa los componentes relacionados con el filtro carbón activado A y la letra B designa los relacionados con el otro filtro carbón activado B.

En este caso también, el soplador 5 está asociado con una válvula de inversión 11, que está adaptada para invertir el flujo durante el paso de regeneración, para regenerar los filtros carbón activados A y B en contracorriente.

Ventajosamente, el soplador 5 está conectado funcionalmente a un inversor 12, que está asociado a un dispositivo de control (no mostrado en las figuras) y está adaptado para aumentar la velocidad del soplador 5 (y por lo tanto la velocidad de flujo del medio fluido a través del conducto de salida 3) durante el paso para la regeneración de los filtros carbón activados A y B.

Un ventilador adicional 6b también está provisto.

El sistema opera completamente de forma automática y los pasos están controlados por un dispositivo PLC.

El ciclo operativo es realizado en seis pasos, durante los cuales los ventiladores 5 y 6b funcionan de modo constante.

El primer paso (mostrado esquemáticamente en la figura 2) provee la absorción por el filtro carbón activado A y regeneración del filtro carbón activado B. Las válvulas 4a, 4d, 9a y 9b están abiertas y la válvula de inversión 11 está en la posición normal. El ventilador adicional 6b atrae aire de la sala de almacenamiento C y lo envía al primer filtro carbón activado A, y al mismo tiempo devuelve aire purificado a la sala de almacenamiento C. El soplador 5, accionado opcionalmente por el inversor 12 a una frecuencia elevada (por ejemplo 62 Hz, una velocidad de flujo que es aproximadamente 20% mayor que una frecuencia normal de 50 Hz) atrae aire desde el exterior y lo transporta a través del segundo filtro carbón activado B durante un periodo que oscila entre 5 y 10 minutos.

En el segundo paso, o paso pre-inversión, la condición de las válvulas permanece inalterada, mientras que el inversor trae la frecuencia del variador de velocidad a velocidad normal (50 Hz) durante aproximadamente 8-10 segundos.

En el tercer paso, o primer paso de inversión (mostrado en la figura 3), las válvulas 4b, 4c, 9a y 9b están abiertas y la válvula de inversión 11 está en la posición de inversión. El ventilador adicional 6b atrae aire desde la sala de almacenamiento C y lo envía al segundo filtro carbón activado B, y el aire contenido en dicho segundo filtro carbón activado B es expulsado afuera. El soplador 5 atrae aire desde fuera y lo envía al primer filtro carbón activado A. El aire pobre en oxígeno contenido en el primer filtro carbón activado A es devuelto a la sala de almacenamiento C. La duración de este paso puede oscilar entre 10 y 20 segundos dependiendo de la velocidad de flujo del ventilador adicional 6b y del soplador 5.

El cuarto paso (mostrado esquemáticamente en la figura 4) provee la absorción por el filtro carbón activado B y regeneración del filtro carbón activado A. Las válvulas 4c, 4b, 10a y 10b están abiertas y la válvula de inversión 11 está en la posición normal. El ventilador adicional 6b atrae aire desde la sala de almacenamiento C y lo transporta hasta el segundo filtro carbón activado B, y al mismo tiempo devuelve aire purificado a la sala de almacenamiento C. El soplador 5 opcionalmente controlado por el inversor 12 a una frecuencia elevada (por ejemplo 62 Hz, una velocidad de flujo que es aproximadamente 20% mayor que una frecuencia normal de 50 Hz) atrae aire, transportándolo hacia el primer filtro carbón activado A por un periodo que oscila entre 5 y 10 minutos.

En el quinto paso, o paso pre-inversión, la condición de las válvulas permanece inalterada, mientras que el inversor lleva la frecuencia del variador de velocidad al valor normal (50 Hz) durante aproximadamente 8-10 segundos.

En el sexto paso, o segundo paso de inversión (mostrado en la figura 5), las válvulas 4a, 4d, 10a y 10b están abiertas y la válvula de inversión 11 está en la posición de inversión. El ventilador adicional 6b atrae aire desde la sala de almacenamiento C y lo envía al segundo filtro carbón activado B, y el aire contenido en dicho segundo filtro carbón activado B es expulsado externamente. El soplador 5 atrae aire desde fuera y lo envía al primer filtro carbón activado A. El aire pobre en oxígeno contenido en el primer filtro carbón activado A es devuelto a la sala de almacenamiento C. Este

paso puede durar desde 10 a 20 segundos, dependiendo de la velocidad de flujo del ventilador adicional 6b y del soplador 5.

El ciclo entonces vuelve a comenzar desde el primer paso.

Los pasos segundo y quinto no son indispensables para la operación del sistema 1.

5 Las válvulas 4a, 4b, 4c, 4d y 9a, 9b, 9c y 9d pueden ser agrupadas en cuatro válvulas de tres vías o en dos válvulas de cuatro vías.

Se ha descubierto que un sistema según la invención permite mejorar la eficiencia de filtros carbón activados sin la ayuda de caras inyecciones de nitrógeno o de absorbentes de oxígeno. Mejorando la eficiencia mientras se mantienen las demás condiciones iguales, se reduce el oxígeno introducido.

10 Todas las características de la invención indicadas anteriormente como ventajosas, convenientes o similares, pueden además ser omitidas o reemplazadas por equivalentes.

De este modo, por ejemplo todas las válvulas que son utilizadas pueden ser del tipo eléctrico y/o neumático y pueden ser controladas por una unidad de control según programas preestablecidos.

15 Además, con referencia al ejemplo de realización con dos filtros carbón activados, nada impide invertir, en el sistema, las posiciones del soplador 5 y del ventilador adicional 6b.

Además, el sistema podría estar provisto de un filtro de absorción de oxígeno que está diseñado para absorber bien el oxígeno del aire antes de ser introducido en el entorno/entornos de atmósfera controlada o el oxígeno que está presente en el, o cada filtro carbón activado antes del paso del aire a ser filtrado.

20 En la práctica, los materiales utilizados así como las dimensiones, pueden ser cualesquiera según los requisitos.

Todos los detalles pueden además ser reemplazados por otros elementos técnicamente equivalentes.

REIVINDICACIONES

5 1. Un sistema (1) para suprimir dióxido de carbono de ambientes de atmósfera controlada, que comprende al menos un filtro carbón activado (B), que está conectado a un conducto de entrada (2) y a un conducto de salida (3), dicho conducto de entrada (2) y dicho conducto de salida (3) estando adaptados para introducir y extraer aire en y fuera de una sala de almacenamiento (C), al menos un soplador (5) estando provisto a lo largo de dicho conducto de salida (3), dicho soplador (5) teniendo, corriente arriba o corriente debajo de dicho al menos un filtro carbón activado B, en sucesión, un primer conducto de salida (6) que puede ser controlado por una válvula de control (7), y una primera válvula (4), caracterizado por el hecho de que dicho soplador (5) está asociado con una válvula de inversión (11), cuya válvula de inversión (11) está adaptada para invertir el flujo durante el paso de regeneración para realizar la regeneración de dicho al menos un filtro carbón activado (B) en contra corriente.

10 2. El sistema (1) para suprimir dióxido de carbono según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho al menos un soplador (5) está funcionalmente conectado a un inversor (12) que está asociado con un dispositivo de control y está adaptado para aumentar la velocidad de dicho soplador (5) durante dicho paso para la regeneración de dicho al menos un filtro carbón activado (B).

15 3. El sistema (1) para suprimir dióxido de carbono según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que comprende dos filtros carbón activados (A, B) en paralelo para su operación continúa.

20 4. El sistema (1) para suprimir dióxido de carbono según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que comprende al menos un filtro para absorber oxígeno, que está diseñado para absorber bien el oxígeno del aire antes de ser introducido en el ambiente o ambientes de atmósfera controlada, o el oxígeno que está presente en el, o cada uno, de los filtros de carbono activados antes del paso del aire a ser filtrado.

5. El sistema (1) para suprimir dióxido de carbono según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que comprende un ventilador adicional (6b) que está adaptado para traer aire de dicha sala de almacenamiento.

25 6. El sistema (1) para suprimir dióxido de carbono según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que comprende un depósito respectivo que está asociado con cada filtro carbón activado (A, B).

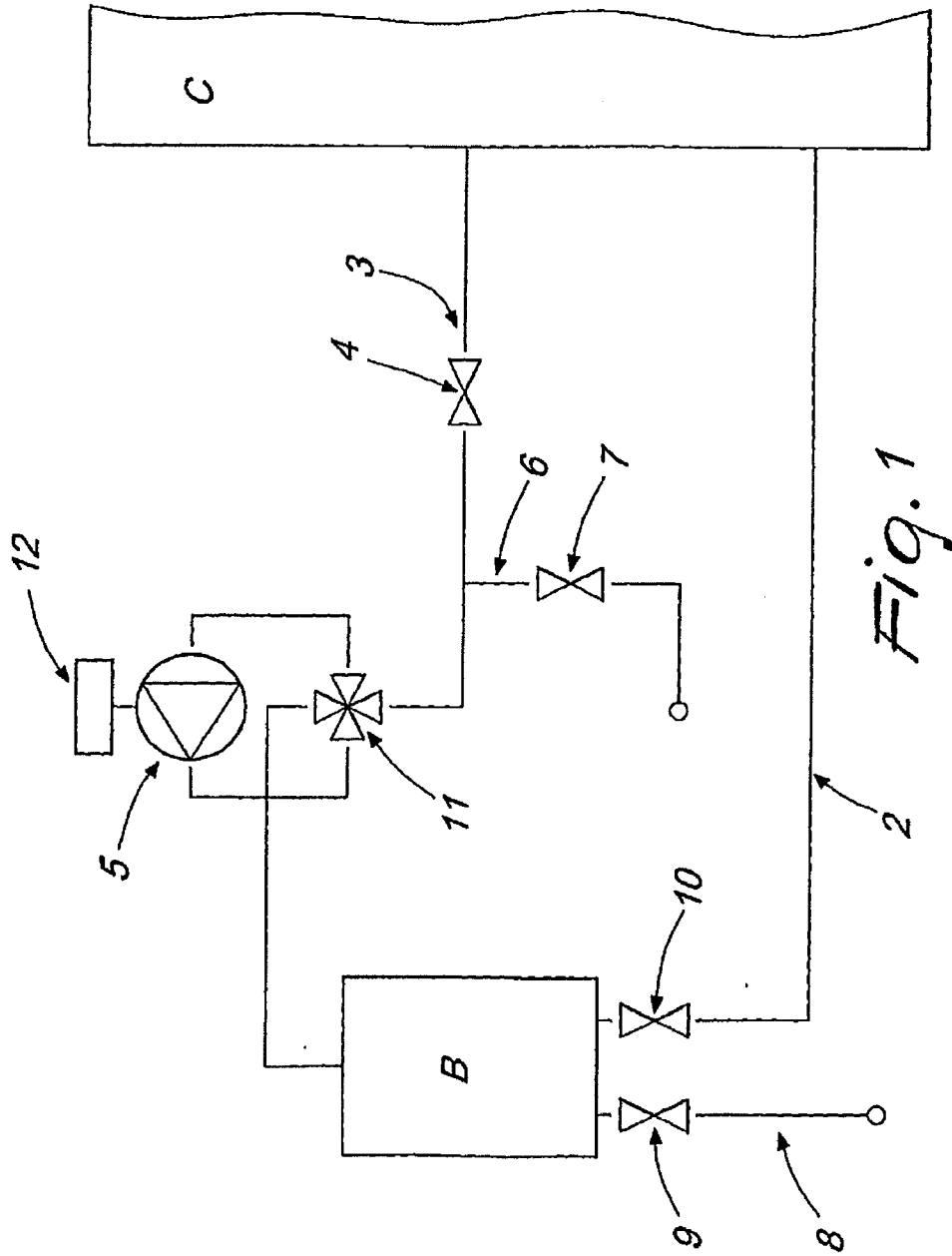


Fig. 1

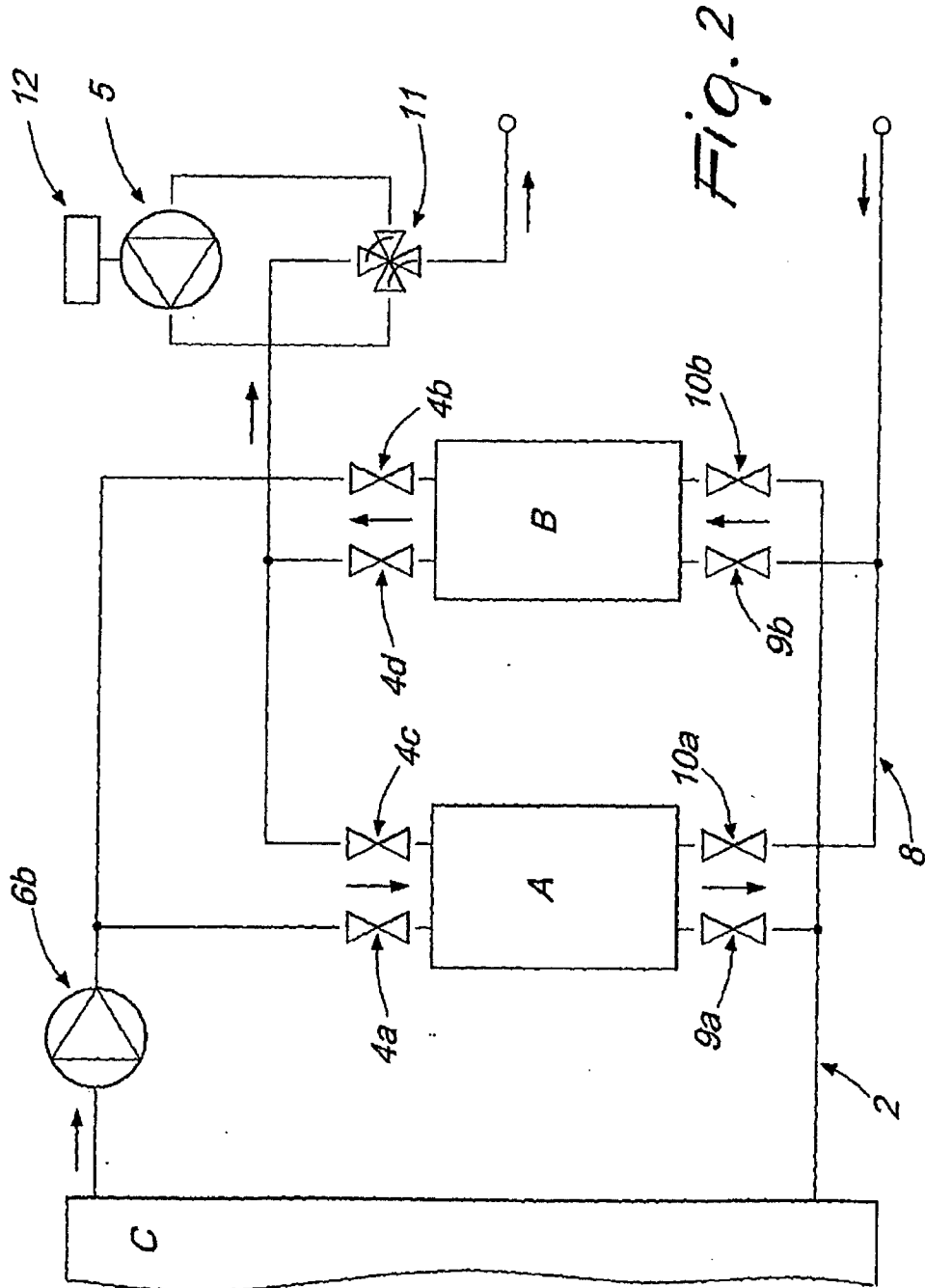


Fig. 2

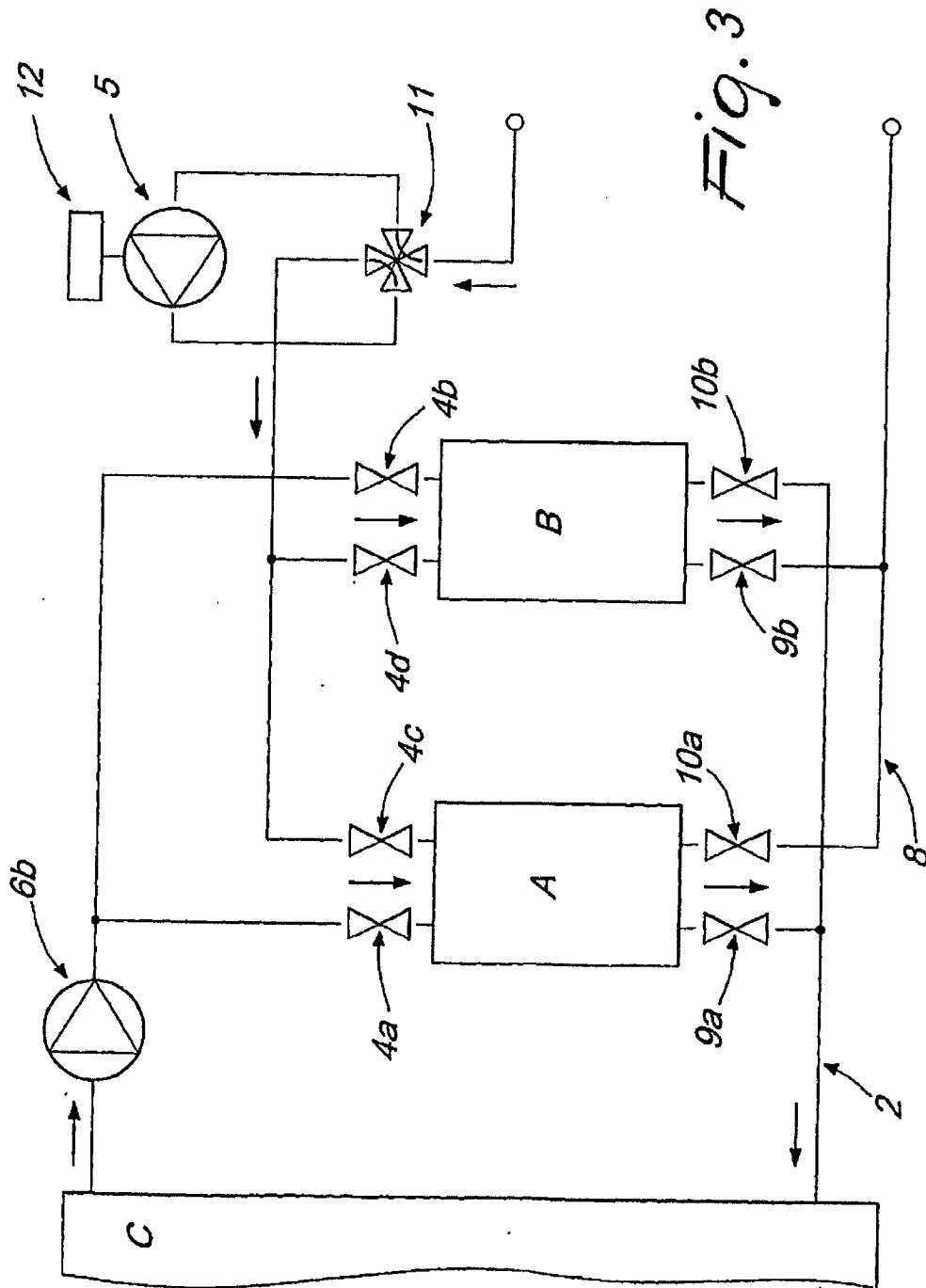


Fig. 3

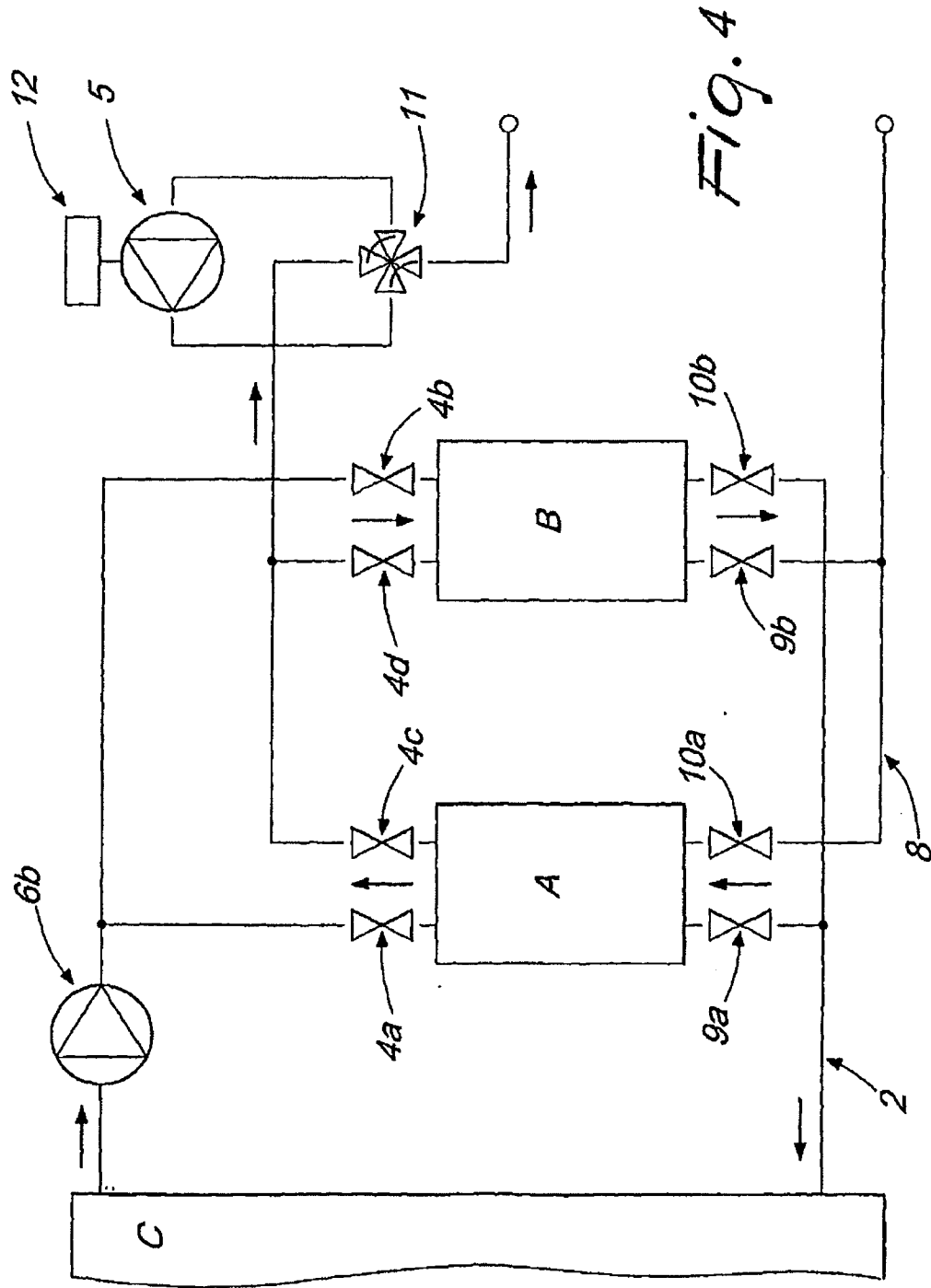


Fig. 4

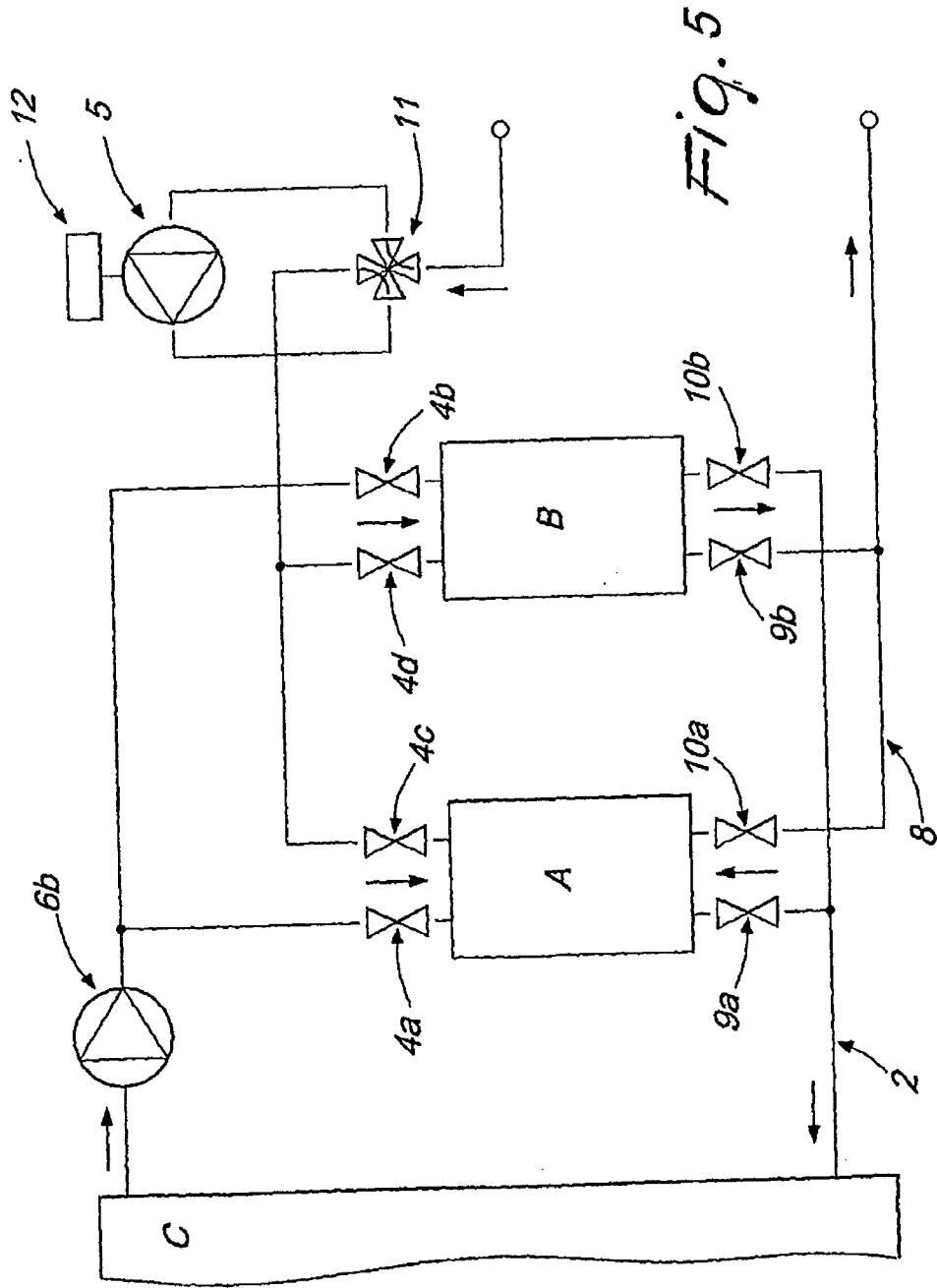


Fig. 5